

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Proposition de stage

Date de la proposition : 10 Oct. 2012

Responsable du stage / internship supervisor: Geneviève TASTEVIN	
Tél : 01 4432 2025	Courriel / mail: tastevin@lkb.ens.fr
Nom du Laboratoire / laboratory name: Laboratoire Kastler Brossel	
Code d'identification : UMR8552	Organisme : ENS – CNRS - UPMC
Site Internet / web site: http://www.lkb.ens.fr/-Helium-polarise-et-fluides	
Lieu du stage / internship place: ENS 24 rue Lhomond 75005 Paris, pièce L164	

Pompage optique de l'hélium : relaxation induite par la lumière

Contexte - Dans un plasma d'hélium, divers états excités sont peuplés par collisions électroniques. Ceci est couramment utilisé pour le pompage optique (P.O.) de l'état atomique métastable 2^3S , qui permet d'obtenir de fortes polarisations nucléaires dans 1^3He , avec d'importantes applications dans plusieurs domaines : IRM des poumons, filtres polarisants pour les neutrons, cibles polarisées pour la physique des hautes énergies, études de liquides de Fermi polarisés... Nos études récentes du P.O. de 1^3He dans des conditions inhabituelles (lasers intenses, fortes pressions, champ magnétique intense) suggèrent que les taux de polarisations maximaux atteints sont limités par une relaxation nucléaire exacerbée à forte intensité laser. Diverses pistes ont commencé à être explorées, à bas champ magnétique : la présence de molécules métastables He_2^* (Thèse Glowacz, 2011) et la réabsorption de la lumière de fluorescence.

Sujet du stage – Il s'agit de développer et mettre en place les moyens de sonder de manière pertinente les plasmas d'hélium et tous les processus susceptibles de contribuer à la perte de moment angulaire constatée. Les activités proposées doivent permettre de se familiariser avec la manipulation de sources laser variées (diode ou fibre, visible ou infrarouge), l'analyse de la polarisation de la lumière incidente ou émise, les mesures de taux d'absorption ou de forme de raies pour les espèces excitées (métastables ou pas).



Thèse – La recherche des limites ultimes du P.O. nécessite l'identification et la prise en compte des phénomènes mis en jeu. Si les processus d'échange de métastabilité et de pompage optiques sont bien connus pour l'hélium, à tout champ magnétique, il n'en n'est pas de même pour les mécanismes de relaxation intervenant dans l'état fondamental, métastable et excité, qui sont pertinents pour le bilan global de moment angulaire du système.

Le travail de thèse aura pour but de mettre en évidence les processus dominants et d'en permettre une description quantitative qui rende fiables les modèles de pompage optique développés. Pour ce faire, l'étude expérimentale pourra inclure des diagnostics complémentaires ou des études comparatives entre haut et bas champ, entre ^3He pur et mélanges isotopiques ^3He - ^4He , etc.

Les enjeux de ce travail sont autant fondamentaux que pratiques, notamment pour aboutir à une meilleure efficacité de production de gaz polarisé pour toutes les applications qui requièrent de l'hélium très polarisé et très dense.

Pour en savoir plus : voir les pages du groupe sur la [production d'hélium-3 polarisé](#) ainsi que les références et liens qui y figurent.

Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Possibility of a PhD ? : OUI

Si oui, financement de thèse envisagé/ financial support for the PhD: Contrat doctoral ou cotutelle

Lasers et matière	X	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	
Optique de la science à la technologie		Plasmas : de l'espace au laboratoire	